Ing. C. TUCCIMEI

LA NAVIGAZIONE INTERNA

IN ITALIA

Estratto dagli Annali della Società degli Ingegneri e degli Architetti Italiani
Anno VII, Fascicolo V.

ROMA
Tipografia Fratelli Centenari
Via degli Avignonesi, 32

1892

PROVINCIA DI TORINO
BIBLIOTECA

ING. C. TUCCIMEI

LA NAVIGAZIONE INTERNA

IN ITALIA (1)

PROVINCIA DI TORINO
BIBLIOTECA
Legato Anselmi
OA. - b
949

Il problema della navigazione interna incomincia ora ad interessare nuovamente in Italia; e tanto maggiormente vedendo quanto in recenti epoche venne fatto e stanno ora facendo gli altri paesi per migliorare questo potente mezzo di comunicazione e di trasporto.

Nella dimenticanza in cui giacciono ora presso di noi le vie di navigazione, giacquero ancora, non è molto, presso gli altri paesi, identica essendone stata la causa: quella di avere ritenuto che le vie ferrate dovessero sole assorbire ogni trasporto, senza che le vie navigabili potessero competervi.

Il problema ferroviario d'altronde, pei segnalati e speciali suoi vantaggi, chiedeva di essere risolto assorbendo una parte rilevante dei capitali del paese. Se non che, questa dimenticanza abbiamo prolungata in Italia più che non fu in altri paesi a noi confinanti, e la ragione deve trovarsene nell'interesse che direttamente alla navigazione mette una regione sola d'Italia, quella superiore o Padana, essendone esclusa la maggior parte di quella penisulare; e nelle condizioni meno floride del nostro a confronto degli altri paesi. Ma ora che la rete ferroviaria Italiana fu quasi intieramente compiuta, e con sacrifici che per noi furono ingentissimi, conviene portare di nuovo l'attenzione alle vie navigabili, perchè la ricchezza di ciascuna regione ridonda poi alla ricchezza generale di tutte.

Perchè però non appaia fin da ora, che non adeguata idea noi ci siamo fatta del grado d'interesse che può e deve prendersi alla navi-

(1) L'argomento fu trattato dall'autore nel Congresso di Palermo.-Vedasi *Annali*, 1892, parte I, fasc. IV, pag. 109.

gazione interna in Italia, fino da ora pure aggiungiamo, che oltre all'essere l'Italia peninsulare montuosa ed incapace di sostenere una rete interna qualsiasi di canali, il bisogno è diminuito ancora dalla sua forma allungata, donde è permesso approvvigionarsi dal di fuori più direttamente e assai davvicino ai luoghi di consumo per mezzo dei numerosi porti che sono lungo le sue coste.

Dicemmo pocanzi che la navigazione in Italia interessa in principal modo la gran valle superiore, la quale come è noto, comprende pure la regione Emiliana, contenuta propriamente nella parte peninsulare. In questa poi, tutta la vallata del Tevere, quella di taluno dei suoi principali influenti, come il corso della Nera, che attraversa regioni ricche, ed industriose, e la vallata pure dell'Arno, s' interessano o possono interessarsi alla navigazione e trarre da questa segnalati vantaggi, comprendendo così una regione non piccola dell' Italia peninsulare.

Sebbene così limitata a solo una parte del territorio, può dirsi tuttavia copiosa la rete dei canali e dei corsi navigabili in Italia. Ne diamo in fine due prospetti, uno dei quali per la rete spettante all' Italia superiore, l'altro per quella assai più breve dell' Italia peninsulare.

Le notizie di ambedue i prospetti, sono tratte da quelle accurate contenute nell'opera del Mattei (1) e dalle altre contenute nella memoria che, intorno ai corsi d'acqua navigabili italiani, fu presentata nel 1890 al Congresso di Manchester.

Questa rete, come vedesi, comprende nel primo quadro, 2397 chilometri di vie navigabili, nel secondo più che 500.

In essa non vennero compresi se non quei corsi d'acqua che sono attualmente navigati e quelli i quali con facili opere potrebbero esser ridotti navigabili.

La rete dell' Italia superiore, se si riferisce alla estesa regione a cui serve immediatamente, si ragguaglia a chilom. 2,14 di via per ogni cento chilom. quadrati di territorio; per la seconda rete non può questa cifra essere rilevata non potendo esattamente definirsi a quale regione può servire; ambedue le reti poi, se ragguagliate all' intera superficie dell' Italia, riducono il rapporto a soli chilom. 0,86 di via per 100 chilometri quadrati.

Che poi quella prima rete non manchi d' importanza si deduce dal raffronto delle cifre suesposte con quelle che si hanno presso gli altri paesi. La Germania conta chilom. 11.500 di vie navigabili ragguagliate a chilom. 2,13 per cento chilom. quad. di territorio. La Francia ne conta chilom. 13.000 e chilom. 2,16 per la stessa superficie; e l'Inghilterra conta chilom. 5961 tra fiumi e canali, eccettuati i grandi fiumi a marea, che

(1) Emilio Mattei. - *La navigazione interna in Italia.* - Venezia, 1886.

si riportano a chil. 4,41 per la superficie medesima. Quanto all'Inghilterra abbiamo escluso la Scozia e la parte più occidentale del paese di Galles dal ragguaglio, perche regioni montuose e non servite da canali, quantunque il canale di Caledonia, che è un canale marittimo, attraversi intieramente la seconda regione dal golfo di Murray alla baia di Eil; e se, compreso anche questo, si riporti la rete all'intiera superficie del Regno Unito, si hanno chilom. 2,62 di vie per ogni 100 chilom. quad. di territorio.

Qualche altro dato statistico daremo appresso quando parleremo delle condizioni attuali delle vie navigabili Italiane. Fino da ora giovi però dichiarare che i dati delle vie navigabili e del loro esercizio, non sono facili ad aversi presso di noi, e che quindi poche deduzioni potranno farsi intorno alle variazioni che per più o meno lungo periodo di tempo possano esservi avvenute.

Questa mancanza di ogni dato statistico ed ufficiale in siffatta materia, mentre se ne abbonda per ogni altro servizio idraulico come per quelli ferroviari e stradali, è così grave che non può non essere vivamente intesa subito che taluno si accinga a parlare delle condizioni generali della navigazione interna Italiana.

Cenni storici.

Antichissima è la navigazione dei fiumi italiani; i canali navigabili e le opere ad essi inerenti rimontano a più vecchia data che non le opere somiglianti in altri paesi, nella stessa guisa che agli altri anteriore fu la rinascenza dopo i tempi di mezzo nel nostro paese.

Il naviglio grande di Milano, nella sua prima forma detto *Ticinello*, fu opera dei Monaci Cistercensi che rimonta fino al secolo duodecimo; e poco appresso nel 1191 sullo scorcio del secolo stesso, fu da Guglielmo dell' Osa, fatto aprire il canale o naviglio *Battaglia* presso Padova. A breve intervallo succedettero tutti gli altri navigli Lombardi, eccetto quello di Pavia, aperto per volere del Bonaparte sui primi del presente secolo, e succedette pure l' estesa rete dei canali Veneziani che ascendono al numero di 243. Può ritenersi che tutta la rete dei canali Italiani fu eseguita dal 1100 al 1500. Quanto ai fiumi, quello di cui la navigazione è più ricordata è il Tevere perocchè lambiva la Città signora del mondo: e sono note le disposizioni che ai tempi dell'antica Roma ne regolavano la navigazione. All' ordinamento di questa erano rivolti i *curatores Tyberis;* e le corporazioni di barcaiuoli rette da speciali regolamenti erano chiamate *supernates*, se servienti al tronco superiore a Roma, *infernates* se a quello inferiore. È noto poi, per la narrazione che ne fa Plinio il giovane, che la navigazione del Tevere, sebbene con piccole barche, giungesse fin verso le sue scaturigini nel territorio ove sorge ora Città di Castello, mentre la navigazione regola-

ta e consueta con barche di dimensione ordinaria si estendeva tuttavia fino a Ponte Nuovo sotto Perugia.

Fino il piccolo Aniene, colla sua portata di 25 metri cubi incirca nella magra, e la sua non lieve pendenza che da m. 0,30 sotto Roma raggiunge nei pressi di ponte Lucano la misura di m. 2,50 per chilom., aveva attiva navigazione fino sotto Tivoli. Da quella via venivano a Roma le pietre e i travertini, come ne fanno fede le grandi cave aperte presso al fiume stesso, sulle quali veggonsi ancora le vestigia del vasto loro esercizio durato fino a quando durò navigabile il fiume limitrofo.

Tra i canali costruiti dai Romani, ricordiamo quello presso Roma, di bonifica e navigazione della regione Pontina da foro Appio a Terracina.

La prima via di navizione interna costruita nella Francia fu il canale detto di *Briare* il quale, staccandosi da Mélun, sull' alta Senna, congiunge questa colla Loira presso Briare. L' inizio di quell'opera non fu che nel 1605. Il detto canale fu poi continuato in su lateralmente alla Loira fino oltre Digione e si chiamò appunto *Canale laterale*. Successivamente, verso il 1687, ebbe principio l' opera assai più vasta del canale del Mezzogiorno destinato a congiungere l'Oceano presso le foci della Garonna col Mediterraneo, e protratto a tale scopo fino a riunirsi col Rodano. Nel successivo secolo XVIII furono compiuti i canali d'Orléans e del centro. Il canale di san Quintino e quello dalla Marna al Reno, sono opere di questo secolo.

L' Inghilterra ancora più tardi pose attenzione alle vie navigabili; i suoi due primi canali, quello di *Bridgewater* e l'altro parallelo alla *Sankey*, furono eseguiti nella metà del secolo decorso; ma giova pur dire come successivamente, coi primi del presente secolo, quando ancora le costruzioni ferroviarie non avevano distolto l'attenzione dalle vie navigabili, nel solo giro di pochi anni, secondo che ricorda il Lombardini, nella sua *Guida allo studio della Idrologia fluviale*, furono in quel paese erogati 700 milioni di franchi per moltiplicare le vie artificiali di navigazione interna. Il canale di Caledonia fu opera a quella posteriore, essendo stata costruita dal 1815 al 1822.

La Germania e gli altri paesi, tra i quali gli stati Americani, si accinsero ancora in più recente epoca a costruire le vie artificiali di navigazione interna; ma quegli stessi paesi ne compierono di singolare importanza, e noi ne faremo parola quando, tra poco, diremo della considerazione nella quale ora in altri paesi a confronto del nostro, sono tenute le vie navigabili.

Opere più importanti costruite per la navigazione in Italia.

Sebbene più antiche sieno le nostre vie navigabili, e rimonti a data più remota la navigazione dei nostri fiumi, non mancano tuttavia in

queste vie opere importanti da chiamare oggi ancora l'ammirazione altrui. Di recente, l'ispettore del Genio Civile comm. Enrico Manara, dava di quelle opere esteso ragguaglio in un lavoro copiosamente illustrato, avente il titolo: *Notizie sulle opere idrauliche di difesa e di navigazione interna;* quel lavoro fu di grande utilità, perchè se di opere ufficiali relative alla navigazione manchiamo quasi affatto, non siamo ricchi neppure di quelle fatte per privata iniziativa, che illustrino i lavori compiuti nei tempi decorsi. Intorno alla rete Lombarda possono trarsi dati dalle *Notizie naturali e civili della Lombardia* di Elia Lombardini, e dall'opera del Bruschetti *Storia dei progetti e delle opere per la navigazione del Milanese.* Per la rete più estesa dei canali Veneti non fu pubblicata opera alcuna speciale. Nel 1881 il Mattei pubblicò il suo lavoro sulla *Navigazione interna in Italia,* ove fa precedere un accurato riassunto dei dati di costruzione e di commercio relativi alle vie navigabili da Venezia a Pavia, e ai fiumi e canali navigabili, che si allacciano alla grande arteria del Po. La bella opera del Mattei ha coperto una lacuna vivamente sentita, nè la raccolta di quei dati, sebbene non comprendano tutta la rete Italiana, deve tuttavia essere costata all'egregio Autore non poco laborioso lavoro.

Come primi ad essere costruiti furono i canali del Milanese, così in questi si costruirono le prime conche o sostegni; quello di Viarenna sulla fossa interna di Milano, appare essere stato il primo eretto fino nel 1439, a cui poco appresso succedette l'altro presso alla confluenza del Piovego col Brenta. Alla perfezione delle conche, le quali furono il primo e più grande progresso nelle opere di navigazione sulle acque interne, lavorò pure Leonardo da Vinci, che taluno volle ne fosse addirittura l'inventore; appare anzi che egli stesso costruisse la prima conca in Francia sul canale dell'*Ourcq* nell'anno 1519.

Opera ammirata anche adesso è la gran conca all'origine del Naviglio di Paderno presso l'Adda, alta m. 6,20, e costruita sulla metà del secolo decimoquinto. Singolare è pure l'insieme delle opere per la derivazione del Naviglio grande dal Ticino a Tornavento, comprendenti oltre alla gran diga attraverso il fiume, le arginature e dighe murate longitudinali a monte di quella, gli scaricatori e sfioratori successivi. Degne di ammirazione sono ancora le opere presso la derivazione del naviglio della Martesana e principalmente lo sfioratore detto della *Galleria,* per lo smaltimento delle acque sovrabbondanti per le piene dell'Adda. Tali possono dirsi pure la pescaia o sostegno regolatore al Taglio di san Massimo sul canale *Roncajette* e l'altra pel deflusso pure delle acque sovrabbondanti dal naviglio *Bussè* a Torretta Veneta.

La brevità di questi nostri cenni ci vieta di menzionare altre opere simiglianti di minore importanza.

Importanza attuale della navigazione interna.

In quale stato sieno però ridotte ora le vie navigabili italiane e come rispondano agli attuali bisogni, vedremo tra poco; e quando parliamo dei bisogni attuali intendiamo non solo quelli generali comuni a tutti i paesi pei quali ha preso generale importanza il mezzo acqueo di trasporto, ma quelli ancora che possono essere speciali, nelle condizioni del nostro paese, alla rete italiana.

Nel periodo più vigoroso delle costruzioni ferroviarie si ritenne che la celerità del trasporto fosse tale vantaggio commerciale che a questo dovessero tutti gli altri posporsi, e si ebbe fiducia che l'organizzazione perfetta e sempre più vasta dei servizi ferroviari assicurasse di una diminuzione nel prezzo dei trasporti quasi illimitata, mentre per altra parte il costo dei trasporti per acqua era costante da lungo tempo e poco erasi fatto e ritenevasi di poter fare per diminuirlo. Tali convinzioni furono in appresso affatto mutate. La celerità è circostanza tenuta in conto solo in speciali condizioni di commercio, mentre la gara di questo è posta ora principalmente nell'economia del trasporto, ed a questo perciò prendesi interesse ogni giorno maggiore, perchè solo così possono utilmente guadagnarsi i lontani mercati; lo dimostrò il Leader William, direttore dei lavori del canale di Manchester, al terzo Congresso di Navigazione interna tenuto a Francoforte nel 1888, quando imprese a trattare dei vantaggi economici che possono risultare dalla costruzione dei canali marittimi. Il costo dei trasporti ferroviari nelle nostre reti Europee non ha potuto discendere se non per casi eccezionali e a pura perdita, a meno di L. 0,04 per tonnellata e per chilometro, anzi il Gobert, parlando della utilità economica dei canali interni, e principalmente di quelli in diretta comunicazione col mare, confrontandone il costo di trasporto colle ferrovie rilevava che nel Belgio e sulle linee ferrate di grande traffico, il costo di esercizio non è minore di L. 0,022 per tonn. chilom., e che il servizio degli interessi o quel che dicesi il *carico finanziario*, si ragguaglia a L. 0,016 per tonnellata chilometro; d'onde risultano i centesimi 4 incirca, detti di sopra.

Quanto ai canali e ai corsi interni in generale, il costo che già soventi volte era minore di 4 centesimi, si è ridotto in seguito ancora più mite, e ormai si trasporta a prezzo anco inferiore a L. 0,005 per tonn. chilometro. Il Gobert affermava poi che quel prezzo di trasporto può giungere pei grandi canali a L. 0,0015, mentre nei casi ordinari compreso il mantenimento della via, può ritenersi ascenda a non più che 0,0077, per la stessa misura. Ma oltre a quello dell'economia altri vantaggi si traggono e di non lieve conto dai trasporti per le vie navigabili. Sopra un corso d'acqua artificiale e sopra tutto su di un fiume, può il movimento del traffico pervenire ad un grado cotanto elevato da

non potersi raggiungere da una linea ferrata. Per tal guisa lo stesso grado di movimento può far conseguire ancora il vantaggio desiderato della celerità, perocchè un solo rimorchiatore, può sopra un fiume arrivare a trainare anco quattro o cinquemila tonnellate ad un tempo. Al trasporto di così ingente quantità di mercanzia non sarebbero sufficienti meno di 350 o 400 carri, e quindi non meno di dieci o quindici treni, il tempo dei quali è tanto maggiore se la spedizione è fatta per una sola ed identica merce, a cui non può sacrificarsi il movimento generale delle altre mercanzie sulla linea.

Il Mattei ricorda nell'opera già menzionata, di aver veduto sull'Hudson negli Stati Uniti, un convoglio composto di 41 battelli venente dal canale Eriè, e il cui carico totale poteva ascendere dalle 9000 alle 9300 tonnellate; e noi ricordiamo a preferenza il Reno, che conosciamo più davvicino, ove l'un dopo l'altro si seguono i convogli che traggono barche la cui portata giunge fino a 1100 tonnellate, e pei quali è assai facile arrivare anco a superare per un solo convoglio la cifra detta di sopra. Fu così, colle cure singolarmente avute per lavori e per ordinamenti combinati tra i diversi paesi Renani, che potè giungersi ad un movimento che a Mannheim, nel ducato di Baden, presso le foci del Nekar, giunse alla enorme cifra di 1.705.968 tonnellate; a Ludwigshafen, nel Palatinato, di fronte a Mannheim a 647.422 tonnellate, a Gustavsburg a 427.782 tonnellate ed a Ruhrort, nella Prussia Renana, ascese fino a tonnellate 2.471.886 in un anno.

E, poichè c' incorse di ricordare il Reno, notiamo che quivi appunto rilevasi come tra le vie ferrate e quelle di navigazione può essere, più che concorrenza, utile aiuto, assumendo ciascuna quella parte del movimento che meglio si addice al commercio, e avvantaggiandosi così gli interessi generali di questo. Infatti è nel Reno così navigato, che si distendono pure sulle due sponde due importanti linee ferrate di prim'ordine da Ruhrort a Magonza, e di qui continuano su pel Meno fino ad Hanau.

Alle vie fluviali meglio si rivolgono quelle mercanzie che non abbisognano di rapido trasporto e che per il loro poco valore non tollerano elevate tariffe, mentre alle ferrovie convengono le merci di maggior valore, le quali ordinariamente abbisognano di camminare più rapidamente; i materiali da costruzione, i ferri, i carboni, e le granaglie spettano alla categoria delle prime; i prodotti manufatturati in genere, alle altre.

A questo riparto di merci abbiamo ancora sul Reno trovata eccezione, perchè nei grandi *docks*, presso Magonza, una delle merci che più si raccoglie sono i vini, i quali avendo sensibile valore, meno parrebbero adattarsi a lunghi trasporti, e che giunti ivi di Francia, si preparano a discendere per essere distribuiti alle varie regioni della Germania.

La parola concorrenza, mal si addice pertanto nel vero suo signifi-

cato ai due mezzi di locomozione, quando ancora si trovino su vie parallele o a congiunzione di punti medesimi; tra l'uno e l'altro dei due mezzi è, e deve esservi concomitanza ed aiuto reciproco. Non di rado però le Società ferroviarie tolsero gelosia del movimento dei vicini canali, e in Inghilterra sopra tutto, per dominarne il traffico se ne resero proprietarie di gran numero; a questo è dovuto se in quel paese è grande il lamento della condizione orribile nella quale son ora tenuti i suoi canali, e se il traffico su questi è reso assai limitato.

Chi volesse preziose notizie intorno all'utilità che reciprocamente possono arrecarsi le Società ferroviarie e quelle di navigazione, noi rimandiamo alla Memoria pubblicata dagli ingegneri Holtz e De Mas intorno alla navigazione interna in Germania, inserta nella Relazione che presentarono al Governo i delegati francesi inviati al Congresso di Francoforte.

Alla inaugurazione di quel Congresso tenuto nel 1888, al quale, come a quello di Manchester nel 1890, avemmo l'onore di rappresentare la Società degli Ingegneri Italiani, il Ministro dell'interno dell'impero Germanico, M. Boetticher, esponeva idee assai precise a tal riguardo, le quali erano l'espressione dei giusti apprezzamenti che se ne hanno ora in Germania.

L'utilità, egli disse, delle " vie navigabili al punto di vista dell'esistenza nostra economica, è tanto meno sconosciuta per quanto già da lungo tempo la vieta discussione per conoscere se le vie ferrate o le vie di navigazione debbono essere preferite, è ritenuta oziosa. Già da lunga data si è fatto strada il convincimento che ciascuna di queste vie di trasporto e di traffico, sempre che razionalmente siansi stabilite per le condizioni stesse del traffico a cui convengono, può conservare la sua utilità propria senza fare ad altri una concorrenza inutile e funesta „.

Alle vie navigabili poi è insigne prerogativa di non collegarsi a Società alcuna, e di non rendere a chicchessia privilegiato il loro esercizio il quale è fatto ad un tempo da Compagnie e da privati, fino ai più umili e lenti trasporti che su povere barche si compiono talvolta per conto degli stessi individui che le rimorchiano, come può estendersi e alle merci e ai passeggieri con servizi più o meno celeri e secondo l'importanza dei luoghi che il corso attraversa; e questo traffico che può divenire smisurato, che è libero, insieme a chicchessia, può esercitarsi su tutti i punti delle due sponde senza specialità di stazione, potendosi depositare e raccogliere mercanzie nel più prossimo luogo a quello di produzione e di consumo.

Principali lavori costruiti di recente fuori d'Italia per la navigazione interna.

Le principali opere di navigazione in Europa rimontano al primo terzo del presente secolo, quando generale fu il risveglio economico delle

diverse contrade Europee. Non fu però se non dopo dato un primo e largo assetto alle costruzioni ferroviarie che si rivolse di nuovo e più seriamente l' attenzione alle opere di navigazione, e può dirsi che se ne compierono davvero delle grandiose.

L' Inghilterra precedette in ciò gli altri paesi per rifarsi delle perdite a cui la mancanza di commercio, in seguito alle guerre Napoleoniche, l' aveva ridotta. Il canale di Caledonia fu la prima opera compiuta a quello scopo; e abbiamo sopra ricordato quanta somma si spese per opere di navigazione, dal 1811 al 1840. In principale modo fu l' attenzione rivolta in Inghilterra ai tronchi inferiori di fiumi soggetti a maree, eseguendovi lavori di singolare importanza. Nella sola *Tyne* si eseguirono escavazioni a mezzo di draghe per un volume di più che m^3 40.000.000 di terra, quanta circa se ne sta estraendo ora per l' apertura del canale di Manchester. Questo canale poi, in via di compimento, collegherà quella che è la più industriale delle città Britanniche a Liverpool. Il suo costo superò già quello previsto di 200 milioni di lire, e testè il Marshal Stevens si rivolgeva di nuovo agli azionisti, rilevando i sicuri vantaggi commerciali dell' opera e chiedendo altri 50 milioni per condurla a compimento.

Ma oltre a quest' opera, l' Inghilterra, forse tra non molto congiungerà con altre vie di acqua la città di Liverpool con Gloucester sulla Severn e Bristol sull' Avon, e le altre due città superiori di Hull e Liverpool poste sugli opposti grandi estuari della Mersey e della Trent.

Nella Francia il forte risveglio economico si effettuò verso il primo terzo del presente secolo, cessati appena i rumori della grande rivoluzione.

A quell' epoca rimontano i progressi della viabilità interna e con questi un sensibile impulso fu dato alle vie navigabili. La prima fra queste fu il canale di san Quintino tra l' Oise confluente della Senna, e l' Escaut presso Cambray; ma le opere maggiori si eseguirono in tempo a noi recentissimo. Rimonta a quest' epoca il canale dalla Marna al Reno presso Strasburgo che mette in comunicazione le città Germaniche con Parigi. Quel canale è a punto di partizione, come tutti quelli congiungenti due diversi bacini, e conta sul suo intiero percorso ben 113 chiuse.

Le maggiori spese impiegate furono poi quelle decretate dopo i disastri della guerra Franco-Germanica.

Tra le opere d' arte recentissime e più rilevanti deve considerarsi l' elevatore idraulico sul canale di Neufossè presso sant' Omer, di comunicazione tra il fiume Lys e l'Aa che mette foce a Dunkerque. Quell'elevatore è il terzo dopo quelli del Weaver in Inghilterra e della Louvière nel Belgio e destinato a sostituire cinque chiuse sovrapposte ivi esistenti.

Le spese sostenute per le opere di navigazione interna, tratte dal Lucas, nella sua opera sulle vie e comunicazioni della Francia, e riportate dal Mattei, furono, dal 1814 al 1847, di 503 milioni, dal 1848 al 1870

di 86 milioni, e dal 1871 al 1881, nel breve giro di 10 anni, di 358 milioni.

Nell' assieme delle vie navigabili di Francia si conta che sieno stati spesi in tutto fino ad oggi 1300 milioni incirca, costruendo su quelle N. 1400 sostegni, senza contare le altre somme che già vennero impegnate per opere nuove.

La Germania rivolse cure precipue al primo dei suoi fiumi, il Reno; lo scopo di queste fu tuttavia in qualche parte promiscuo, cercandosi di canalizzarlo insieme e di renderlo meglio navigabile, abbassandone così le piene e guadagnando i terreni circostanti ove le acque spagliando impaludavano con detrimento e dell' agricoltura e della pubblica salute.

Pel tronco da Binghen a Coblenza fu ottenuto così il fondale utile alla navigazione in magra di m. 2; da Coblenza a Colonia di m. 2,50, e di m. 3, pel tronco sotto Colonia. I tagli eseguiti in quei lavori, pel solo tronco da Basilea fino alla frontiera d'Assia, ne raccorciarono la lunghezza di 85 chilometri.

Quanto alla spesa, negli anni compresi dal 1874 al 1884, dai diversi stati confinanti, quali sono il Gran Ducato di Baden, la Baviera, l'Alsazia e Lorena la Prussia ed i Paesi Bassi, s'impiegarono 56.519.762 marchi.

Se però si assume quanto spesero quegli Stati dall' epoca dell'inizio della sistemazione del fiume nel 1817, si rinverranno somme di gran lunga maggiori.

Il solo Ducato di Baden a tutto il 1884, aveva speso 30 milioni di marchi, ed altrettanto erasi impiegato lungo il tratto scorrente in Alsazia.

Il Meno fu pure soggetto di recentissima sistemazione pel tronco da Francoforte alla sua foce in Reno. Vi furono costruite cinque dighe per elevarne il fondale, e cinque grandi conche per attraversarle, spendendo per questo 5.500.000 marchi. Per le costruzioni portuarie, pei bacini, pei dock alle grandi stazioni lungo il Reno, le somme impiegate da tutti gli Stati furono anch'esse assai rilevanti. La sola città di Francoforte impiegò 6.216.000 marchi. I lavori furono compiuti nel 1886 e il commercio del porto di Francoforte che in quell' anno era stato di 155.965 tonnellate, ascese tosto nell' anno successivo a 359.912; nello stesso periodo il movimento della navigazione in discesa verso lo sbocco del Reno, passò da 236.000 a 634.600 tonnellate.

Alla sistemazione del Weser, per una estensione, a partire dalla foce di 70 chilom., opera a cui è preposto il Franzius, una delle notabilità idrauliche più spiccate della Germania, dedica ora quella nazione 37 milioni di marchi incirca, secondo le previsioni del progetto. Quest' opera, come il canale di Manchester, è destinata a conseguire il vantaggio di chiamare più oltre possibile nell'interno del paese la navigazione marittima.

Finalmente il nuovo canale dal mar Baltico presso Kiel al mare del Nord richiederà in complesso l' enorme cifra di 158.000.000 di marchi.

La Spagna, la quale come opere di navigazione ha il solo Canale Imperiale costruito da Carlo V, sta ora collegando con vie artificiali i bacini dell' Ebro e del Duero e congiungendo pure con canale di navigazione Cordova a Siviglia; nè dimentica i lavori concorrenti per rendere navigabile il corso del Taro.

L' Austria Ungheria non rivolse, è vero, pel passato molte cure al Danubio, ma vi sta compiendo, per lo scopo della navigazione, rilevanti lavori dopo l' impegno che ne assunse al Congresso di Berlino. Il rettifilo di 15 chilom. di lunghezza eseguito entro la stessa Vienna a scopo quasi esclusivo di raccogliere in ristretto alveo il fiume onde la navigazione potesse esercitarsi libera e sicura, costò allo Stato 40 milioni.

Il paese infine che più si rivolse, senza ritegno di spesa, alle opere di navigazione interna fu quello degli Stati Uniti d'America. Con numerosi canali furono congiunti i bacini dei fiumi che hanno foce nell'Oceano; la maggiore tra le opere compiute è il canale Eriè, che dal lago Ontario, per la lunghezza di 363 miglia, mette capo nell'Hudson. Quest'opera costo in tutto 40.000.000 di dollari. Alla destra e sinistra del canale Eriè si unirono altri canali, gli uni congiunti ad altri che mettono foce nell'Oceano, gli altri in comunicazione collo stesso lago Ontario.

Condizioni attuali della navigazione interna in Italia.

La dimostrazione diretta e sicura dello stato nel quale giace ora l' interna navigazione in Italia potrebbe solo aversi dal confronto delle cifre statistiche del movimento commerciale attuale con quelle dei tempi decorsi; ma la mancanza quasi assoluta di pubblicazioni ufficiali a tale scopo, rende assai arduo l'esame per questa via, riuscendo ancora difficile procurarsi i dati del movimento all'epoca dei cessati Governi.

Raccoglieremo quindi qua e là i dati migliori che nella materia è possibile di avere, da questi deducendo la decadenza, e per quanto si può, le cause stesse che l' hanno prodotta.

Il Mattei, nell'opera più volte notata, riporta il movimento totale della navigazione nel 1877 in 92.800.000, tonn. chilom., e l'ammontare effettivo delle mercanzie trasportate lungo i canali dell' Italia superiore in tonnellate 1.500.000.

Egli volle riportarsi alla statistica redatta in quell'epoca per la Monografia che apparecchiava l'Amministrazione dei Lavori Pubblici per l' Esposizione di Parigi nel 1878, nè celava il desiderio di far nuovi confronti con dati più recenti al 1885, epoca in cui pubblicava il suo lavoro; sebbene però, attesa la mancanza di regolari dati statistici, quei dati stessi facessero difetto, egli riteneva tuttavia che nel breve giro dal 1877 al 1885 vi fosse stato nella navigazione un risveglio pel risveglio generale economico del nostro paese.

I dati del movimento contenuti in quella Monografia sono ben altro che completi. Niun movimento, ad esempio, è dato pel Ticino, il quale fino all'incile del Naviglio Grande ha attiva navigazione: di questa dava notizia l'ingegnere Gallizia nella sua memoria pubblicata nel *Politecnico* di Milano del 1884.

Nella recente Relazione Ufficiale intorno al Congresso di Manchester, è dato il totale movimento sui corsi d'acqua Italiani: pei fiumi di tonnellate 1.893.000, pei canali in 3.083.000. La rotondità però delle singole cifre somministrate, prova quanto possa essersi lungi dal conseguirne l'esattezza.

Del movimento attuale, confrontato con quello dei tempi decorsi, il Mattei afferma così:

" Se si guardino le cifre indicanti il movimento che ha luogo in varii canali Italiani, e si tenga conto delle memorie del passato, si scorge che l'attività della rete, da circa un quarto di secolo, è andata scemando, e mentre era dapprima considerevole, man mano diventava men che mediocre. "

Qualche dato più preciso possiamo somministrare intorno al movimento della navigazione del Tevere, al quale servizio fummo preposti per parecchi anni. Nel tronco superiore a Roma, lungo chilom. 116, e posto in prima categoria a termini di legge sulle opere pubbliche, fino al ponte Felice, il traffico che, negli anni dal 1860 al 1862, era stato in media di 81.000 tonnellate, discese nel triennio 1864-66 a tonn. 27.000, e nel 1886 a sole tonnellate 9000 (1). Nel tronco inferiore a Roma, mentre nel 1878 si aveva ancora un movimento di 76.500 tonnellate, il cammino decrescente sempre continuava ancora, e nel 1881 era ridotto a 45.000 tonnellate.

Di fronte alla decrescenza del movimento presso noi, rivolgiamoci ad esempio alla Germania, di cui già abbiamo dato in antecedenza il

(1) Le cifre addotte pel fiume « Tevere » dalle quali risulta una differenza di traffico cotanto sensibile ed immediata, si riferiscono ad un'epoca nella quale fu posta in esercizio la via ferrata lungo la valle del Tevere diretta a Firenze. Non v'ha dubbio che solo a causa dell'esercizio ferroviario fu così ridotto ad un tratto il traffico fluviale. Questo fatto si rilevò ancora per molti altri corsi d'acqua in Italia e fuori, al primo esercitarsi delle ferrovie. In tal caso sarebbesi verificata una vera concorrenza che noi escludiamo in condizioni normali abbia ad esservi. Che tale concorrenza vi fosse, si ritenne anche altrove ed a ciò fu dovuto l'abbandono temporaneo di ogni cura ai corsi d'acqua interni. Non è poi a meravigliare che così avvenisse quando il costo dei trasporti fluviali era a quel tempo uguale se non maggiore di quello ferroviario. Solo dopo che furono compiute opere tali da permettere che la navigazione potesse trasportare le merci con battelli di maggior dimensione, furono perfezionati i mezzi di trasporto, e si organizzarono meglio i servizi, si è riuscito a ottenere che alla navigazione ritornasse quella parte di traffico che ad essa spettava e che si riscontra sempre crescente.

movimento pei principali porti Renani. Ad Emmerich, lungo il Reno, sul confine Germanico, passarono nel 1886, 4.517.864 tonnellate di merci, contro 1.130.680 che erano passate nel 1871. Nello stesso anno 1886 la società Renana di navigazione a vapore trasportava 1.134.716 passeggeri.

Tutti i fiumi Tedeschi in un quindicennio, dal 1870 al 1886, triplicarono il loro movimento; taluni, come l'Elba, lo triplicarono nei soli due ultimi anni. In tutto questo movimento il 70 per cento spetta all'assieme dei carboni, legni, materiali da costruzione e cereali.

Nella Francia durante il 1887, si constatò sul solo canale di S. Quintino, un movimento di 2.930.000, tonnellate e cioè tonn. 31.500 in media per chilometro di canale. Sul canale dalla Marma al Reno, nello stesso anno navigarono 915.000 tonn., e quindi tonn. 4.420 per chilometro dello stesso canale. Sulla Schelda francese passarono 3.060.000 tonnellate, e sulla Senna attraverso Parigi 2.130.000 tonnellate. Può ritenersi che in media nella rete Francese passarono poco meno di 500 tonn. giornaliere per ogni chilometro di percorso sui fiumi e canali, il qual movimento attuale, ed è ciò che qui monta di osservare, si rinviene essere doppio di quello che avevasi solo quindici anni indietro.

Il fatto più saliente donde rilevasi lo stato della nostra navigazione interna, è il costo dei trasporti lungo i corsi d'acqua Italiani. Il saggio a cui attualmente si compiono negli altri paesi i trasporti per acqua, è grandemente superato presso di noi. Sui canali del Milanese i trasporti si effettuano a L. 0,04 per tonnellata chilometrica, e cioè allo stesso costo dei trasporti ferroviari per le mercanzie di minor valore.

Pei canali principali Veneziani e pel tronco inferiore del Po, secondo i dati riferiti dal Mattei, i prezzi non sono costanti, ma variano fra lire 0,045 e L. 0,09 per la stessa unità di misura, e talvolta si diminuiscono pure a L. 0,0182. Pei canali secondari che discendono al Po, soventi volte il prezzo non è conosciuto. Quello che rimarcasi però costantemente è la differenza sensibile di costo tra il movimento in discesa e quello in ascesa. Talvolta il nolo, come sul canale Este-Monselice, giunge all' enorme saggio di L. 0,16 per tonnellata chilometro.

Sui fiumi si verifica altrettanto se non peggio ancora. Sul Piave si trasporta a L. 0,12 sì in ascesa che in discesa, e sul Bacchiglione a L. 0,15 in ascesa ed a L. 0,10 in discesa.

Per tutti gli altri le cifre oscillano entro gli stessi limiti e confermano essere sempre il costo dei trasporti gravissimo.

Sul fiume Tevere i trasporti sono fatti con rimorchio a vapore e coll' opera di un' impresa che ne ha il privilegio per 36 anni i quali ebbero principio nel 1869. Il costo del rimorchio fra Roma e il mare è di L. 0,09 per tonn. e per chilom. in ascesa, e L. 0,02 in discesa. A questo

costo deve aggiungersi quello pel servizio di pilotaggio, pel nolo dei natanti, sui quali assai spesso sono obbligati i bastimenti marittimi a trasbordare parte del loro carico, non potendo ascendere il Tevere a carico completo, e pel rispettivo personale di navigazione.

I dati ultimi relativi al Tevere sono desunti dai contratti e consuetudini in corso. Pegli altri corsi d'acqua sono tratti in gran parte dalla Monografia del Ministero dei Lavori Pubblici, pubblicata in occasione dell'esposizione di Parigi nel 1888. Riuscirebbero certamente più precisi, o almeno entro limiti più ristretti e sicuri, e potrebbero apprezzarsi le variazioni che talvolta quei prezzi subirono e le circostanze che poterono influirvi, se si avessero regolari e periodiche statistiche la cui mancanza tante volte abbiamo deplorata.

A quanto dicemmo già intorno al prezzo attuale ed ordinario dei trasporti per acqua, prezzo che si ha per tutto, ovunque si ebbe cura di sviluppare la navigazione, aggiungiamo ora che, pegli esperimenti fatti dal Bartolomew in Inghilterra sull'Aire e Calder intorno al costo dei trasporti per acqua, sonosi pure dedotti i limiti dei medesimi secondo i diversi modi di trazione adoperati. Egli ha rinvenuto che il costo dei trasporti per i canali varia da L. 0,0127 per tonn. chilom. nel caso di trazione con cavalli, a L. 0.00193, nel caso dei rimorchiatori a vapore portanti carico.

Di tali esperienze riferisce lo Jeans in un suo studio sulla mutua influenza delle ferrovie e dei canali presentato all'ultimo Congresso di Manchester, e non esita a rimarcare in conseguenza che le vie ferrate non potranno in alcun caso fare concorrenza a tariffa cotanto ridotta.

Egli è manifesto però che a tali minimi prezzi non si giunge col solo impianto di mezzi appropriati di trazione, tanto più che il primo dei mezzi suddetti e cioè la trazione a cavalli a cui compete già un prezzo di trasporto cotanto tenue, è mezzo adottato nella parte maggiore dei canali Italiani; importa che altresì sieno rimossi gli ostacoli di qualunque sorta al libero e spedito transito e che sopra tutto le condizioni della via siano così modificate da permettere l'accrescimento di dimensioni dei battelli di trasporto oltre quelle troppo limitate in uso nei tempi decorsi.

Non fu certo senza provvedimento alcuno che le acque interne ripresero con vantaggio il loro posto nelle vie di trasporto, e si poterono sensibilmente ridurre i noli primitivi. L'aumento del fondale d'acqua e delle dimensioni dei sostegni e delle opere d'arte nei fiumi e canali fu appunto rivolto ad ottenere che proporzionatamente si accrescessero le dimensioni dei natanti.

Sull'Elba, uno dei fiumi più navigati della Germania, il tonnellaggio passò da 150 a 600 tonnellate e sul Reno da 400 a 1200.

L'aumento del tonnellaggio dei battelli di trasporto si osserva do-

vunque la navigazione progredisce, ed è il primo fatto che segue l'esecuzione delle opere compiute per migliorarli; e se la dimensione massima adottata è forse come fu già avvertito altra volta in via di riduzione, l'accrescimento della portata media è ancora in progresso.

Nella Germania, ad esempio, dove le statistiche della navigazione sono assai diligenti, si rilevò nel porto di Emmerich, all'uscita del Reno da quel Paese, che solo dall'anno 1885 al 1886, la portata media dei battelli ascese da 202 a 214 tonnellate, mentre la dimensione massima era stata di 1330 tonnellate, comprendendo in questa misura, il tonnellaggio di portata, e quello proprio del battello.

Quale sia lo stato delle nostre vie navigabili può dedursi dalla Monografia del Ministero dei Lavori Pubblici del 1888, da quanto ne fu pubblicato nel Rapporto che i delegati italiani presentarono al Congresso di Manchester del 1890; e può dedursi pure quale sia il fondale d'acqua, quali le dimensioni delle conche e dei sostegni. Ricordiamo innanzi tutto che nella vicina Francia la legge di classazione delle vie navigabili in data 5 agosto 1879 stabiliva che le linee principali della rete di navigazione interna fossero quelle le quali dopo compiuti i lavori già intrapresi, o semplicemente proposti avessero il fondale uniforme e non minore di m. 2, conche della lunghezza utile di m. 38,50 e della larghezza di m. 8, e ponti con l'altezza minima libera sul piano d'acqua regolamentare di m. 3,70.

Presso di noi invece la dimensione ordinaria delle conche è al disotto dei metri trenta di lunghezza, e questa principale misura si eccede solo in casi assai rari. I navigli Milanesi l'hanno alquanto maggiore; in quello della Martesana giunge a m. 37,70 e negli altri di Bereguardo e di Paderno a m. 32; ma la loro profondità oscilla da metri 0,80 a m. 1,00.

Il canale di Pavia ha lunghezza nelle sue chiuse di m. 49, ma la profondità è limitata a m. 1,30, Il naviglio interno di Padova giunge pure a m. 49 di lunghezza, ma ha solo m. 2,20 di profondità. Il canale da Pisa a Livorno ha le chiuse maggiori di tutti gli altri, m. 150, e la sua profondità è m. 1,50.

Alla misura regolamentare minima riportata sopra per le conche dei canali Francesi, ora che vedemmo quale sieno le dimensioni delle conche nei corsi d'acqua Italiani, dovremmo aggiungere che la maggior parte delle conche dei corsi d'acqua Francesi ha m. 38,50 di lunghezza, il fondale e la larghezza in proporzione; sui canali interni di Parigi, quali quelli di saint Denis e saint Martin sono lunghe m. 63.

La Senna, da non molto canalizzata, ha conche che giungono da una minima lunghezza di m. 51 ad una massima di m. 220.

Per le più recenti lunghezze delle conche costruite ora in Ger-

mania prenderemo esempio dalle tre costruite sul Meno per la canalizzazione da poco compiuta da Francoforte alla foce in Reno, le quali hanno la lunghezza totale di m. 101,50 la lunghezza utile interna di m. 80, la profondità d'acqua sulla soglia di m. 2,50 e la larghezza interna di m. 10,50.

Quelle costruite da non molto sul Weaver in Inghilterra, sono tali da dar passaggio a barche di m. 61 di lunghezza, m. 8 di larghezza e m. 3 d'immersione; sull'Aire e Calder furono costruite della lunghezza di 212 piedi, pari a m. 66,00. Pei canali poi destinati a navigazione marittima, quale quello di Manchester, le conche doppie hanno lunghezze rispettive di metri 180 e 105, larghezze di m. 20 e 13,50, conservando, come per tutto il canale, la profondità di m. 8,45.

Per le altezze minime dei ponti si sta da noi alquanto meglio; non è raro però che talvolta non si abbiano liberi neppure i metri tre, e neppure i due metri.

Quanto ai fondali, dalla Monografia suddetta risulta che nei fiumi il più delle volte oscillano intorno ai m. 1,50 e spesso se ne tengono al disotto; raramente per alcuni fiumi si giunge a superarli, come per il Po, pel quale dalla foce del Lambro al mare, è data la profondità di m. 2,50. Queste misure non devono però ritenersi essere quelle ordinarie dei tronchi, perocchè mancando speciali opere di mantenimento, subiscono talvolta diminuzioni assai sensibili.

Ricordiamo di avere arrenato più volte in quel tronco di Po al disotto del Lambro, navigando su di un piroscafo della R. Marina, il cui pescaggio giungeva appena a un metro.

Pei canali la profondità ordinaria maggiore è di m. 1,20; sovente però si riduce al di sotto di un metro e per pochissimi canali ascende a due metri.

La decadenza dei commerci sulle nostre vie di navigazione deriva quindi dallo stato in cui quelle si trovano, e deriva pure dal non essere state così collegate ed estese da comporre una rete possibilmente unica, uniforme e cotanto estesa da permettere i più lunghi percorsi che, nelle condizioni naturali del paese, sono possibili. Di questa maggiore estensione della rete si dirà qualche cosa tra breve, accennando ai rimedi. Alla attuale deficienza di dimensioni e di comunicazioni in cui si trova, e al non essere estesa quanto potrebbe e dovrebbe essere, è causa precipua il pregiudizio che regna tuttora nelle pubbliche Amministrazioni che nulla convenga e possa farsi per un mezzo di trasporto ormai, nelle nuove esigenze del traffico, abbandonato.

Mentre però affermiamo che debba modificarsi tale persuasione, non troviamo a farne rimprovero; perchè l'indirizzo delle pubbliche Amministrazioni è o dovrebbe essere almeno, l'espressione dello spirito

pubblico e delle esistenti convinzioni generali nei paesi liberi, e pur troppo le convinzioni generali non furono sino ad ora favorevoli perchè si portasse nuova e maggiore attenzione ai nostri fiumi e canali.

Il Ministero dei Lavori pubblici nelle sue relazioni biennali sui servizi idraulici, dà conto di quanto fu fatto nel biennio per la difesa dei fiumi, per le opere di bonifica e per le portuali e marittime. Nulla è dedicato alle opere di navigazione, le quali, a nostro avviso, dovrebbero cominciarvi ad avere una qualche considerazione speciale, sia riguardo al movimento, sia alle condizioni delle vie navigabili, sia per le opere in corso e per quelle proposte pel miglioramento e per la maggiore estensione delle vie medesime.

Ai Congressi di navigazione interna tenuti a Francoforte sul Meno nel 1888 e a Manchester nel 1890, l'Italia non aveva che ristrettissima rappresentanza. Niuno era stato inviato per conto delle Camere di Commercio e di Società di navigazione, le quali pur troppo possono dirsi inesistenti, mentre tali rappresentanze erano assai numerose per gli altri paesi. Al primo dei due Congressi, dalle nostre pubbliche Amministrazioni non erano stati inviati che quattro rappresentanti, mentre la Francia, per non dire di altre nazioni, ne aveva inviati quindici; al Congresso successivo l'Italia inviò solo due rappresentanti, la Francia ne aveva inviati ventiquattro (1).

Gli apprezzamenti poco giusti intorno all'importanza attuale delle vie di navigazione, vanno però ormai diminuendo; il problema comincia nuovamente ad agitarsi e torna ad interessare la nostra vecchia e grande rete di navigazione alla quale i nostri antenati dedicarono tanta parte dell'attività loro.

Le pubblicazioni che si succedettero intorno a tali materie negli ultimi anni, i tentativi di comporre Società di navigazione, le richieste di navigazione a vapore, ne fanno fede. Nella rassegna pubblicata di recente sul giornale *Il Politecnico* dal comm. Enrico Manara che fu direttore generale delle opere idrauliche, si accenna fortemente nella conclusione a tale risveglio; dopo aver narrato i molti fatti dai quali questo si deduce, essa conclude infine: *Tutto accenna come pure in Italia si sta per verificare quanto già avvenne all'estero relativamente alla navigazione interna;* ed aggiunge quindi *che rendendosi sempre più accertato il bisogno di questo economico mezzo di trasporto, rendendosi minori in seguito i sacrifici da farsi per le vie ordinarie e per le ferrovie, è da con-*

(1) Non sarebbe inopportuno ricordare ancora che nella legge Baccarini del 23 luglio 1889 per costruzione di opere stradali ed idrauliche nel quindicennio 1881-95 si approvava la totale somma di L. 225.126.704. In quella legge non si prevedevano opere a scopo di navigazione se non per L. 480.000, sul corso del Ticino e per L. 1.720.000, sui canali interni di Padova. In assieme L. 2.200.000.

tarsi che molte cure si rivolgeranno alla navigazione e con un bene ordinato e completo programma si provvederà al miglioramento e completamento delle vie d'acqua per le quali tante opere fatte, sebbene ora neglette, si posseggono.

A queste cure, a questi provvedimenti che addimanda la navigazione, dedichiamo le ultime nostre brevi considerazioni.

Provvedimenti per la rete di navigazione Italiana.

Perchè i bisogni delle nostre vie navigabili fossero bene e, per ogni singola via, apprezzati, converrebbe che dapprima si riconoscesse lo stato attuale delle vie medesime e le condizioni degli attuali loro commerci. Ciò però non è dato di fare che per mezzo di pubblicazioni ufficiali periodiche sull'esempio di quelle compilate per altri paesi. Questa parte della statistica, a rilevare i bisogni della navigazione e della navigabilità dei corsi d'acqua, è di cotanto interesse che si ritenne perfino di ordinarla sopra basi uniformi per tutti i paesi. Nel Congresso di Francoforte era questo uno dei problemi proposti e, per giungere a reciproci accordi tra i diversi paesi, si compose una Commissione internazionale che ne riferì poi al Congresso di Manchester successivo. Quella commissione, della quale faceva parte anche un rappresentante italiano, stabiliva dapprima che la statistica dovesse riferirsi: *a*) alle vie navigabili; *b*) ai battelli; *c*) al traffico; *d*) agli accidenti.

Per ciascuna di quelle parti enumerava ad una ad una quali fossero le singole notizie da raccogliersi, quali i prospetti, quale le carte ed i tipi che dovessero illustrarle, insistendo sulla periodicità delle pubblicazioni. La Commissione dette al Congresso di Manchester ragione dei motivi che avevano condotto l'antecedente Congresso a nominarla, delle sue conclusioni, non che dei mezzi pei quali si sarebbero potuti con sicurezza adottare i criteri di statistica proposti per parte di tutti i governi.

Rimandiamo per più larghe e precise notizie alla pubblicazione del Rapporto distribuito al quarto Congresso di navigazione interna nel 1890 a Manchester.

Colla raccolta e colla pubblicazione periodica e costante dei dati statistici si verranno man mano raccogliendo gli elementi perchè, ristorata la finanza, possa aversi pronto quanto occorre ad apparecchiare una legge di sistemazione dei nostri corsi d'acqua, la quale, in forma certo più modesta, rassomigli a quanto, con quella del luglio 1879, fu fatto per la sistemazione della rete ferroviaria.

Intorno alle opere occorrenti, per emendare la rete attuale e per completarla, noi ci asteniamo dall'esporre dati precisi, temendo che la poca cognizione delle condizioni precise delle singole parti della rete,

ci faccia cadere in fallo. Il Mattei che mostrò singolare conoscenza di tutta la rete Padana propose nella sua opera un piano di lavori, che distribuì in due distinte categorie. Non v'ha dubbio che nel completamento della rete della gran valle superiore conviene tener conto, che per la grande arteria del Po debbono essere poste in comunicazione le città occidentali ed adriatiche, quali Venezia, Padova, Rovigo e Ferrara, con quelle orientali poste lungo la valle stessa del Po e lungo quelle del Mincio e del Ticino. Nè v'ha dubbio pure che la base di questa rete per il movimento da e per di fuori, sia Venezia.

All'arteria del Po, possono aver facile congiunzione i laghi Alpini, d'onde, per ferrovia, è facile l'accesso al cuore dell' Europa centrale; come più a mezzogiorno, potrà giungersi ad avere facile comunicazione colle città dell' Emilia. Il canale Emiliano, che entrò ormai in una fase da assicurare la sua attuazione e dovrà essere costruito a scopo promiscuo di navigazione e di irrigazione, stabilisce esso pure una comunicazione più diretta tra le città Emiliane e le Alpi occidentali.

Nel congiungere e completare questa rete, prime opere dovranno essere il collegamento del tronco superiore navigabile del Mincio col lago di Garda, il canale laterale al Po, e la sistemazione e canalizzazione di questo fiume pel tronco superiore da Casale a Torino, quindi giù presso al lembo orientale di quel fiume, il prolungamento dei canali lagunari da Venezia verso Trieste.

Nel proporre siffatte opere di sistemazione e di ampliamento della nostra rete non dovrà aversi esclusivo riguardo all' Italia superiore; nel centro d' Italia sono navigabili anche il fiume Tevere, l'Arno, l'Ombrone e i canali Pontini.

Il Tevere, la cui navigazione è la più antica d'Italia, ha nel tronco inferiore a Roma condizioni di navigabilità non comuni e forse altrettanto può dirsi dell' altro tronco superiore infino ad Orte.

In quello primo la pendenza oscilla a magra tra m. 0,17 e 0,25 per chilometro. Il fondale è pressochè costante in m. 2. La velocità media m. 0,75. Nell' altro superiore la pendenza non si accresce che a m. 0,35, il fondale è assai raramente inferiore a m 1,40. L' inferiore tronco sta saldissimo tra le sue sponde e rari e lentissimi spostamenti si osservano in quello superiore. Singolare è la sua perennità; e la portata in Roma non è minore di m^3 170 nelle magre.

Se però la navigazione del tronco inferiore è assicurata dal movimento marittimo che vi si esercita, non è altrettanto per quello superiore, il quale dovrebbe essere reso navigabile fino alle fertili vallate dell' Umbria.

Al di là di Orte le condizioni del fiume cangiano ad un tratto e la costruzione di un canale laterale al suo corso pei gravi suoi divaga-

menti è opera indispensabile, nè più ora dovrebbe dirsi, come concludevano gli ingegneri Chiesa e Gamberini che nel 1732 furono chiamati a studiarlo, *essere l' opera così difficile a mantenersi da doversene forse deporre il pensiero.*

Alla sistemazione del Tevere è completamento la costruzione del canale lungo la vallata della Nera dal suo sbocco fino ai centri industriali della valle Ternana per una lunghezza che non eccederà i chilom. 30.

A tali confini, certo non larghi, di lavoro, basterà attenersi per ora; perchè, quando cresciuta la popolazione della capitale del Regno e resi maggiori i suoi bisogni, come fatta viva la produzione sulle sponde del Tevere, converrà spingere su dal prossimo lido del mare i bastimenti di maggiore portata ai quali sia ancora il Tevere troppo ristretto cammino, converrà allora rivolgere attenzione alla costruzione di un canale per trasporti marittimi da Roma al mare; e tanto più necessaria sarà per ritenersi quell' opera perchè la spiaggia del territorio Romano infestato dalla malaria non consente che vi si tracci un porto per stabili operazioni commerciali. Già ormai di quell' opera tanti sono i progetti da poter dire essere il problema esaminato per ogni parte.

Così operando, teniamo fermo convincimento che dalle prime opere eseguite a pro' della navigazione si avranno prontamente gli effetti; ciò è quanto si è già osservato per quello che in modestissima scala talvolta fu fatto.

Non appena furono tolti i diritti di navigazione sui nostri corsi d'acqua è noto che la navigazione s' accrebbe ad un tratto. Compiuti allo sbocco del Tevere nel 1882 i lavori di miglioramento all' entrata, il movimento lungo il detto fiume fino a Roma da tonn. 26.400 che era stato nel 1881, salì a tonn. 39.000 nel 1883 e si accrebbe a tonn. 63.400 nel 1885.

Nè potrebbe essere altrimenti, giacchè non saprebbe addursi alcun motivo inerente alle condizioni del nostro paese perchè questa navigazione che fu già fiorente, ed è la più antica d' Europa, non torni ad essere prospera non appena potranno i prezzi di trasporto discendere al di sotto di quelli attuali, conforme a quelli degli altri paesi. Solo dopo eseguiti i miglioramenti detti di sopra e fatta completa la rete, potrà farsi attiva la navigazione a vapore, e il rimorchio pure a vapore; potrà accrescersi la capacità ed alleggerirsi insieme il naviglio, potranno essere tentati i mezzi di trazione e le disposizioni di esercizio quali, il rimorchio con fune di tonneggio o sommersa, la fune senza fine, il canapo corrente, l' accoppiamento dei battelli ecc.

Per la previsione della spesa il Mattei ritiene che la sistemazione della rete dell'Italia superiore non chiegga meno di 60 milioni di lire. Noi teniamo fermamente che occorra assai di più; e sieno pure cento e centocinquanta milioni, per noi che abbiamo già un impianto di ca-

nali assai vasto, non si domanderanno mai, anco in ragione della popolazione, le somme ingenti che vi dedicarono le altre nazioni.

Enumerando, come abbiamo fatto, queste somme e le opere meravigliose e soventi gigantesche che furono dagli altri paesi eseguite, per trarre stimolo all'opera nostra, non vogliamo apparire ammiratori esclusivi; perocchè siamo altrettanto disposti ad affermarre che, al di fuori della Germania ove e per le opere di adattamento e per l'uniformità e completamento della rete, pei modi di esercizio e pegli ordinamenti, che pure all'esercizio si riferiscono, e finalmente per la precisione ed abbondanza delle sue statistiche, nulla più quasi occorre che venga fatto; gli altri paesi hanno ancora un campo da percorrere e bisogni da soddisfare per ottenere dalla reti di navigazione maggiori e completi vantaggi.

In Inghilterra lamentasi ancora pur troppo quello che in Germania e per tutto altrove è scomparso, l' ostruzione che allo sviluppo delle vie navigabili fanno tuttora le Società Ferroviarie. Sopra una rete di 4254 chilometri di vie navigabili, esclusi i tronchi ultimi dei fiumi agli estuari, ben 2020 chilometri ne furono acquistati dalle Società Ferroviarie, la quale estensione si divide in numerosi piccoli tronchi intermedi alle linee di navigazione principale; e non solo su quei tronchi non furono da lunghi anni compiute opere di miglioramento, ma si tentò ostacolare per ogni via il movimento generale della linea a cui ciascun tronco appartiene e quello della intiera rete navigabile.

Per contro le Società proprietarie dei canali giacciono tuttora isolate e senza unità d'indirizzo, di che la prima conseguenza è la non uniformità delle dimensioni della rete le cui opere d' arte e principalmente le conche, hanno diversissime dimensioni.

Henry John Marthen (1) dando ragione dello stato di quei corsi d'acqua, non si perita di affermare che la più parte di quelle vie possono ritenersi nulla più che monumenti o reliquie di una età che è passata, e di dichiarare che, per lo stato loro, non può in alcun modo raggiungersi l' importanza del traffico, nè conseguirsi la realizzazione della economia nei trasporti che fu altrove possibile.

In Francia la rete dei fiumi e canali è veramente completa; ma tuttora in ogni parte di quella rete si deplora la mancanza dei mezzi di servizio nei porti e negli approdi interni, e l'impossibilità di cumulare i servigi e gli scarichi tra le vie navigabili e quelle ferrate.

Il Belgio ha 2254 chilometri tra fiumi e canali navigabili che costituiscono ivi pure una rete completa per le condizioni di quel paese ove è permesso ancora di viaggiare per tutta l' estensione con barche

(1) *The present condition and developement of inland Water-ways*, by JOHN MARTHEN M. Inst. C. E. - Manchester, 1890.

che giungono fino a 1000 tonnellate ; e tuttavia non riordinò quel paese ancora i servizi per quanto riguarda l' opera dello Stato su basi sicure ed uniformi, se non dopo il 1880 ; conserva ancora le tasse di pedaggio o i diritti di navigazione da noi già aboliti, e lamenta pure che il servizio da parte degli esercenti e delle Società di navigazione sia così poco organizzato da poter giungere alla tariffa minima nel prezzo dei trasporti. Aggiungeremmo ancora volendo quanto pur faccia difetto in altri paesi.

Compendiando quanto abbiamo detto fin qui, concludiamo :

Che non solo l' Italia settentrionale s' interessa alla navigazione interna, ma eziandio una parte dell' Italia centrale e media può trarre rilevanti vantaggi dai suoi corsi d' acqua come via di trasporto ;

Che, inoltre, antica e vasta è già la rete delle vie navigabili Italiane, ma che in pari tempo molto occorre di fare per sistemarla e completarla ;

Che costantemente assai elevato si rileva essere il prezzo dei trasporti sulle vie medesime, e per necessaria conseguenza, assai mite n'è il movimento commerciale, anco in relazione alla estensione attuale della rete stessa, sia nel tonnellaggio annuo medio assoluto, sia in quello annuo chilometrico ;

Che ciò manifestamente deriva sia dal non potersi effettuare l' aumento della portata dei natanti, sia dal non potersi introdurre i sistemi di trazione e le modificazioni d' esercizio per le quali si diminuisca, come conviene, il costo dei noli ;

Che dettagliati rimarchi non possono farsi sulle condizioni attuali della nostra navigazione intorno alle sue variazioni e alle cause che possono nei singoli casi influirvi, a cagione della mancanza assoluta di ogni statistica sull'esercizio e sui dati e condizioni delle vie medesime :

Che conviene innanzi tutto, impiantare tale statistica regolare e periodica, seguendo scrupolosamente le norme suggerite dalla Commissione Internazionale nominata al Congresso di Francoforte nel 1888 ;

Che è tempo ormai di apparecchiare gli elementi per la proposta di una legge, (e la statistica ne darà man mano meglio le norme) per la sistemazione e pel completamento delle nostre vie navigabili, a somiglianza di quella pel completamento della rete ferroviaria del Regno in data 29 luglio 1879, da attuarsi in un periodo di tempo compatibile colle condizioni della pubblica finanza.

Su queste conclusioni nutriamo fiducia che possa aver luogo una feconda discussione e da questa si accresca la fiducia nell' avvenire delle nostre vie di navigazione interna.

Prospetto rappresentante i corsi d'acqua navigabili italiani

INDICAZIONE del corso d'acqua	Dati idrografici					Dati di costruz. - Conche				Dati commerciali - Navigazione						Costo dell'annua manutenzione per chilometro
											in ascesa		in discesa			
	Lunghezza della parte navigabile	Larghezza	Profondità minima a magra	Velocità in magra	Pendenza chilometrica	Numero	Altezza sulla soglia delle porte minori	Lunghezza	Larghezza minima	Tonnellaggio massimo delle barche	Tonnellate	Prezzo del trasporto per tonn. e per Km.	Tonnellate	Prezzo del trasporto per tonn. e per Km.	Fluitazione	
***Quadro I.* — Regione settentrionale — Fiumi**																
(scorrenti a nord-est della laguna Veneta)																
Ausa, Corno, Stella, Tagliamento, Lemene, Livenza, Meduna, Noncello, Piave, Sile (1)	Km. 324,50	da metri 20 a m. 60	da metri 0,90 a m 2,50	da metri 0,18 a m. 2	da metri 0,12 a m.0,60					da 60 a 100	161,000	Lire da 0,04 a 0,07	558,000	Lire da 0,04 a 0,05	. .	232,630
(scorrenti a sud-ovest della laguna Veneta)																
Brenta, Bacchiglione, Gorzone, Adige, Tartaro (2)	365,00	da metri 30 a m. 60	da metri 1 a m.1,50	da metri 0,45 a m.1,20	da metri 0,09 a m.0,40	9	da metri 0,80 a m. 2		da metri 5 a m. 6	da 20 a 75	16,500	Lire da 0,06 a 0,12	226,000	Lire da 0,05 a 0,10	. .	30,054
Po e fiumi che v' immettono sulla sinistra.																
Po, Podigoro, Mincio, Oglio, Adda, Ticino (3)	787,59	da metri 50 a m.1,50	da metri 0,90 a m.1,50	da metri 0,60 a m. 3	da metri 0,15 a m. 2					da 40 a 130	153,000	Lire da 0,06 a 0,12	876,000	Lire da 0,04 a 0,09	. .	237,104
Influenti Appennini del Po.																
Secchia, Panaro, Reno Primaro	108	da metri 20 a 40	da metri 1 a 2	0,50	da metri 0,20 a m.0,45					200	12,500	Lire da 0,07 a 0,15	15,000	Lire da 0,04 a 0,09	. .	. . . .
Regione Settentrionale — Canali																
Canali delle Lemene a Venezia.																
Canale dal Livenza al Lemene, dal Piave al Livenza, dal Sile al Piave, Canal Cassone, Canal Fossetta, Canale della Dolce, Canal Simoncello (4)	65	da metri 10 a 15	m. 2	da metri 0,30 a m.0,60	»	4	da metri 2 a 3,50	da metri 15 a 42	da metri 5 a 12	100	252,000	0,06	16,950	0,03	. .	. . . .

Canali di Padova a Venezia ed Este.

Canal Brentella, Naviglio interno di Padova, Canal Piovego, Naviglio Brenta, Canal Battaglia, Este Monselice, Bisatto (5)	94,00	da metri 10 a 15	da metri 1 a 2,20	da metri 0,40 a m.0,80	da metri 0,10 a m.0,60	5	da metri 1 a 2,20	da metri 28 a 49	da metri 5 a 6	100	247,000	Lire da 0,07 a 0,10	298,000	Lire da 0,04 a 0,10	. .	. . . .	

Canali aventi sbocco a Brondolo.

Canale Mirano, Taglio nuovissimo, Canale Roncaiette, Canale sotto Battaglia, Canale Ponte lungo, Canal di Valle di Busola, di Lorco, Canavella di Po (6)	113,00	da metri 10 a 18	m 0,80	da metri 0,50 a m.1,80	da metri 0,12 a 0,30	4	1,80	da metri 18 a 38	da metri 7 a 8	1,50	383,000	Lire da 0,08 a 0,10	674,000	Lire da 0,04 a 0,08	. .	. . . .	

Canali fra il Po, l' Adige e il Mincio.

Naviglio Adigetto, Canal bianco e Po di Levante, Naviglio Scortico, Fossa Polesella, Naviglio di Bussè, Fossa d'Ostiglia e Fossetta Mantovana (7)	197	da metri 8 a 35	da metri 0,70 a m.1,50	da metri 0,60 a m.1,90	da metri 0,09 a m.0,28	4	1,70	30,00	5,50	30	66,000	da 0,08 a 0,10	35,000	da 0,06 a 0,10	. .	. . .	

Canali fra i laghi Maggiore e di Como.

Navigli di Milano, di Pavia, di Bereguardo, della Martesana, di Paderno, Fossa interna di Milano (8)	149,00	da metri 9 a 12	da metri 0,90 a m.1,50	da metri 0,30 a m. 2	da metri 0,40 a m.0,70	37	da metri 0,80 a m.1,35	da metri 32 a 37,30	da metri 5 a 6	50	141,000	da 0,04 a 0,65	259,000	da 0,04 a 0,52	.	. . .	

Canali dell' Emilia alla destra del Po.

Navigli di Modena, di Bologna, Canal Volano, Canal Primaro, Canal Magnavacca, Naviglio Zanelli, Canale Corsini (9)	195,00	da metri 4 a 14	da metri 1 a 1,40	da metri 0 10 a m.0.60	da metri 0,60 a m.1,40	23	da metri 1 a 1,40	da metri 22 a 30	da metri 5 a 6	300	148,000	da 0,04 a 0,10	95,000	da 0,037 a 0,07	. .	. . .	

Quadro II. — Regione Centrale — Canali.

Canal di Ripafratta, Canale Pisa-Livorno, Canal di Bientina, Canale di Fiumicino, Canali Pontini (10)	256	da metri 8 a 18	da metri 5,40 a 6	da metri 0.50 a m. 1	da metri 0,09 a m.0,20	5	da metri 1,20 a m 1,50	da metri 51 a m. 100	4	20	163,000	da 0,03 a 0,10	166,000	da 0,02 a 0,10	. .	. . . .	

Regione Centrale — Fiumi.

Fiume Arno	106	100,00	1,50	0,60	0,25	1	2,14	9,63	4	20	60.000	0,09	60,000	0,05	. .	. . . .	
Fiume Tevere (11)	144	80,00	1,20	0,90	0,30	»	»	»	»	120	54,000	0,08	59,000	0,05			598,75

(1) La larghezza del Livenza ascende a m. 60, quella del Tagliamento a m. 40. Solo il fiume Lemene ha pendenza minore di 0,03 per Km. Il Livenza ha pendenza di m. 1 per Km. — (2) Il Gorzone ha larghezza di m. 15, e l'Adige da m. 80 a m. 100. Il fiume Adige ha fondali variabili da m. 0,65 a 1,80. Il fiume Tartaro ha fondali fino a m. 2,50. L'Adige ha pendenza di 1,30 a Km. — (3) Il solo Po, eccede nei tronchi inferiori la sua larghezza fino a m. 300. La velocità pel fiume Adda giunge a m. 4,50 e la pendenza chilometrica a m. 2,30. La portata dei battelli nel Po inferiore giunge a 200 tonnellate. Sul fiume Adda il costo del trasporto in discesa giunge a L. 0,01. — (4) Dalla relazione dei servigi idraulici nel triennio 1888-90, si sa che pel canale del Livenza al Lemene, si spesero L. 7164 per Km. e per quello del Piave al Livenza L. 726,54; non è noto se fu ciò per annua manutenzione e per riparazioni. In ogni caso deve ridursi alla metà. — (5) La conca lunga m. 40 è quella sola del Naviglio interno di Padova. Pel canale da Padova ad Este si spese nel detto biennio la somma di L 103,19 per Km. e pel canale Bisatto L 23,41. Riportandosi ad anno deve ridursi alla metà. — (6) Solo il canale Mirano ha larghezza di m. 8,70. Pel taglio massimo è dato nella detta relazione una spesa chilometrica di L. 461,40. Pel canale di Lorea L. 532,98. Per Cavannella di Po L. 3356. — (7) Pel solo Po di Levante passano battelli di tonn. 150. — (8) Non è noto quanto sia la spesa annua chilometrica di manutenzione. — (9) Il canale Corsini ha larghezza m. 40. Il naviglio Zanelli ha profondità m. 0,50 ed il canale Corsini per navigazione marittima di m. 4. I battelli di tonnellate 300 passano solo pel canale Corsini. Pel Po di Volano hanno tonnellate 200. Per gli altri solo di tonnellate 30 o 40. — (10) Il canale di Fiumicino ha larghezza di m. 30. Le sole conche del canale di Ripafratta hanno lunghezza di m. 100. — (11) Pel canale di Fiumicino passano bastimenti marittimi di 2 0 tonn.

AMM. PROV. DI TORINO
№ 15925
BIBLIOTECA

116.000